

ОСОБЕННОСТИ СОСУДОДВИГАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ЭНДОТЕЛИЯ У МУЖЧИН МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Трисветова Е.Л., Вараницкая Н.М., Ермолкевич Р.Ф.

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
432 ГВКМЦ, Беларусь

Эндотелиальную дисфункцию считают универсальным дефектом, свойственным многим сосудистым нарушениям. Изменения функции эндотелия, диагностированные с применением пробы с реактивной гиперемией, выявлены при наличии классических факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, а также других эндогенных, экзогенных факторов. У лиц молодого возраста, не имеющих факторов риска и заболеваний сердечно-сосудистой системы, проба с реактивной гиперемией должна выявлять нормальную функцию эндотелия.

Целью нашего исследования явилось изучение функции эндотелия методом пробы с реактивной гиперемией (РГ) у мужчин молодого возраста.

Объект и методы исследования. Обследовано 130 мужчин молодого возраста 18 - 25 лет. Характеристика групп представлена в табл. 1

Таблица 1- Клиническая характеристика групп обследованных (M±SD)

Показатель	Группа контроля (n=29)	Основная группа (n=101)
Возраст, годы	22,7 ± 2,1	24 ± 2,2
Индекс массы тела (ИМТ), кг/м ²	24,4 ± 2,6	22,2 ± 2,3***
Ударный объем (УО), мл	87 ± 14,6	78,2 ± 14,2**
Фракция выброса левого желудочка (ФВ), %	76,9 ± 10,7	68,9 ± 8,3***
Индекс массы миокарда ЛЖ (ИММ), г/м ²	103,9 ± 17,4	104,2 ± 23
Исходный D ₀ , мм	3,8 ± 0,3	3,8 ± 0,8
Прирост D, %	10,5 ± 7,4	2,6 ± 4,3***
Исходная V максимальная, м/с	0,50 ± 0,14	0,57 ± 0,17**
Прирост V, %	104 ± 33,3	106 ± 43,5
Исходное напряжение сдвига на эндотелии, дин/м ²	0,026 ± 0,011	0,033 ± 0,031
Исходная объемная скорость кровотока (Q ₀), мл/с	5,8 ± 2,1	6,9 ± 2,5

Примечание: данные представлены как средние величины ± стандартное отклонение
* - p<0,05, ** - p<0,01, *** - p<0,001 по сравнению с показателями контрольной группы;
D – диаметр плечевой артерии, V – скорость потока в плечевой артерии, ЛЖ – левый желудочек.

Всем обследованным выполнили рутинные клинические исследования, оценку фенотипа с целью диагностики

недифференцированной дисплазии соединительной ткани (ДСТ), фиброгастродуоденоскопию (по показаниям), целенаправленный поиск малых аномалий сердца при ультразвуковом исследовании.

Основную группу (n=101) составили пациенты с недифференцированной ДСТ и заболеваниями желудочно-кишечного тракта (ЖКТ):гастропатиями, язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки. Контрольную группу составили 29 мужчин без признаков ДСТ и клинических проявлений заболеваний ЖКТ.

Всем пациентам по методике D.Celermajer et al. исследовали эндотелиальную функцию на уровне плечевой артерии (ПА) с применением теста РГ и теста с нитроглицерином на сонографе «Алока-4000» датчиком 7,5 МГц в режимах В+Д. Диаметр артерии оценивали в покое, после РГ на 30-ой, 60-ой и 90-й секундах. Нормальной реакцией ПА считали ее расширение на 10% от исходного диаметра. Для оценки напряжения сдвига на эндотелии рассчитывали по формуле Пуазейля $\tau=4\eta x V/D$. в покое (τ_0), во время теста РГ (τ_{rg}), а также после приема нитроглицерина (τ_{ng}). Рассчитывали объемные кровотоки (Q_0 , Q_{0rg} , Q_{ng}) бассейна ПА. Результаты обработали при помощи статистической программы SPSSv13.0.

Результаты исследования и обсуждение. Исходные диаметры ПА, напряжение сдвига на эндотелии и объемный кровоток в обеих группах не отличались. Скоростные показатели кровотока в основной группе оказались на 14% меньше, чем в контрольной (табл.2).

Таблица 2. Показатели эндотелиальной функции ПА (тест с РГ) ($M \pm SD$)

Показатель	Контрольная группа	Основная группа	Достигнутый уровень значимости р
D _{рг}	4,2 \pm 0,4	3,9 \pm 0,8	<0.05
V _{рг}	0,53 \pm 0,15	0,68 \pm 0,23	<0.02
т _{рг}	0,025 \pm 0,008	0,033 \pm 0,012	<0,001
Q _{рг}	7,9 \pm 3,6	7,9 \pm 1,5	<0.1

Примечание: т_{рг} – напряжение сдвига в ответ на РГ, V_{рг} – кровоток после теста РГ, Q_{рг} - объемный кровоток после теста РГ.

В группе контроля диаметр ПА увеличился на 10,5%, в основной группе значительно меньше - на 2,6% ($p < 0,0001$). В контрольной и основной группах достоверно увеличились объемные кровотоки ($p < 0,002$). Скоростные показатели кровотока и напряжение сдвига изменились только в основной группе–увеличение скорости кровотока возросло на 14% ($p < 0,0001$), однако не изменилось напряжение сдвига на эндотелии ($p < 0,9$). Полученные результаты свидетельствуют о том, что в расширении сосуда при РГ в основной группе значительную роль играет объемный кровоток,

поскольку другие показатели потокзависимой вазодилатации не изменились. Увеличение скоростных показателей кровотока обусловлено несоответствием между конечным расширением диаметра и высоким объемным кровотоком, что сопровождается увеличением пропускной способности сосуда для восстановления равновесного состояния. Результаты теста с нитроглицерином (потокнезависимая вазодилатация) показали увеличение диаметра сосуда в группе контроля в ответ на нитроглицерин ($p<0,002$), и объемного кровотока ($p<0,04$). В основной группе отмечено увеличение диаметра сосуда, объемного кровотока ($p<0,0001$), а также уменьшение напряжения сдвига на эндотелии ($p<0,027$). Таким образом, под влиянием нитроглицерина происходило увеличение диаметра и снижение тонуса сосуда. Поскольку сосуд расширялся, увеличивался объемный кровоток, однако без увеличения максимальной скорости кровотока, что сопровождалось уменьшением напряжения сдвига.

Было выявлено, что у 54,6% ($n=71$) прирост диаметра сосуда составил менее 8,8%, у 16,9% ($n=22$) - 8,8-13%, у 28,5 % обследованных ($n=37$) - более 13% (рис.1

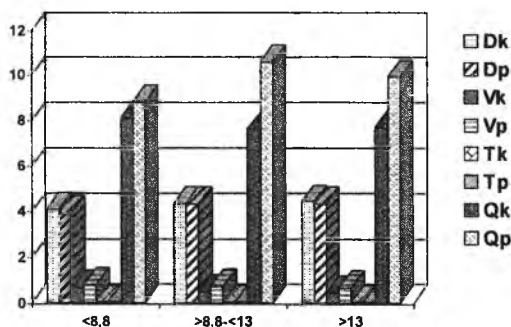


Рисунок 1 – Сопоставление показателей эндотелиальной функции (тест РГ) в зависимости от степени расширения ПА

Дк- диаметр ПА в контрольной группе, Др- диаметр ПА в основной группе, Vk- скорость кровотока в ПА в контрольной группе, Vp- скорость кровотока в ПА в основной группе, Tk – напряжение сдвига на эндотелии ПА в контрольной группе, Tr – напряжение сдвига на эндотелии в основной группе, Qk – объемный кровоток бассейна ПА в контрольной группе, Qp – объемный кровоток бассейна ПА в основной группе.

При анализе межгрупповых отличий результатов пробы РГ в подгруппе с приростом диаметра <8,8% выявлено увеличение объемного

кровотока, диаметра сосуда и уменьшение напряжения сдвига в основной группе. В группе контроля этих изменений не выявляли. В подгруппе с приростом 9-13 % основной группы определялось увеличение объемного кровотока, диаметра и скоростных показателей кровотока, а в контрольной группе достоверно увеличивался только прирост диаметра сосуда. И в группе с приростом диаметра >13% так же увеличивается объемный кровоток и диаметр без увеличения напряжения сдвига на эндотелии. Таким образом, только в подгруппе с приростом диаметра <8,8% изменяется напряжение сдвига на эндотелии в сторону его уменьшения. После приема нитроглицерина во всех трех подгруппах основной группы достоверно увеличивались объемный кровоток, диаметр и уменьшалось напряжение сдвига на эндотелии. Уменьшение напряжения сдвига на эндотелии происходило в подгруппе с приростом >13% группы контроля.

Выводы. 1. У мужчин молодого возраста при тесте РГ в 16,9% наблюдается нормальная вазодилатирующая функция эндотелия, в 54,6% - недостаточная вазодилатация, в 28,5 % - избыточная вазодилатация. 2. При ДСТ чаще по сравнению со здоровыми людьми, наблюдается дисфункция эндотелия, обусловленная повышением тонуса сосудов и нарушением эндотелийзависимой вазодилатации.

Литература:

Celermajer D.S., Sorensen K.E., Gooch V.M., Spiegelhalter D.J., Miller O.I., Sullivan I.D., Lloyd J.K., Deanfield J.E. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis // *Lancet*. – 1992. - Nov 7;340(8828). – С.1111-1115.

1 Иванова О.В., Балахонова Т.В., Соболева Г.Н., Атьков О.Ю., Карпов Ю.А. Состояние эндотелийзависимой дилатации плечевой артерии у больных гипертонической болезнью, оцениваемое с помощью ультразвука высокого разрешения // *Кардиология*. – 1997. - №7. – С. 41-47.

2 Deanfield J., Donald A., Ferri C. et al. Endothelial function and dysfunction. Part 1: Methodological issues for assessment in the different vascular beds: A statement by the Working group on Endothelin and Endothelial Factors of the European Society of Hypertension // *J. Hypertens.* – 2005. – V. 23(1). - P. 7-17.

3 Brunner H., Cockcroft J.R., Deanfield J. et al. Endothelial function and dysfunction. Part II: Association with cardiovascular risk factors and diseases. A statement by the Working Group on Endothelin and Endothelial Factors of the European Society of Hypertension // *J. Hypertens.* – 2005. - V. 23(1). - P. 233-246.

4 Rakobowchuk M., McGowan C.L., de Groot P.C., Hartman J.W., Phillips S.M., and MacDonald M.J. Endothelial function of young healthy males following whole body resistance training // *J. Appl. Physiol.* – 2005. – V. 98. - P. 2185-2190.